



به نام خدا

آمار زیستی

مدرس: کاربرد
www.QUMS.ac.ir
karbord2003@gmail.com

karbord2003@yahoo.com

آمار زیستی

تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
هدف: آشنایی دانشجویان آمار توصیفی و تحلیلی و کاربرد آن در علوم پزشکی
تعداد ساعات تدریس: ۳۴ ساعت، ۱۷ هفته در طول ترم نیم سال تحصیلی ۹۱-۹۲

منابع:

۱. آمار حیاتی: دکتر کاظم محمد
۲. آمار زیستی: دکتر تقی آیت اللهی

karbord2003@yahoo.com

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- (a) کوییزهای بین کلاس: ۳ تا ۲ نمره
- (b) فعالیتهای کلاسی: ۲ تا ۱ نمره
- (c) امتحان میان ترم: ۷ تا ۶ نمره
- (d) امتحان فینال: ۱۱ تا ۹ نمره

مدرس:

ا کار دایم و وژ مت و ویت عی دا ه عوم
سی ون

karbord2003@yahoo.com

دا ویان مرم و واند والات و و عی و در ابات
الکروپی ز با ابا ح مانند

karbord2003@gmail.com
karbord2003@yahoo.com

karbord2003@yahoo.com

سرفصل مطالب

- Ø مبانی آمار توصیفی
- Ø انواع متغیرها
- Ø توصیف داده ها (رسم جدول، نمودار، خلاصه کردن داده ها)
- Ø محاسبه گرایشهای مرکزی داده ها
- Ø محاسبه گرایشهای پراکندگی داده ها
- Ø محاسبه چندکها و چارکها
- Ø توزیع نرمال
- Ø امتحان میان ترم

karbord2003@yahoo.com

ادامه سرفصل مطالب

- ❖ محاسبه توزیع داده ها
- ❖ محاسبه چولگی و کشیدگی داده ها
- ❖ مبانی آمار تحلیلی
- ❖ روش آنالیز داده ها
- ❖ چگونگی استفاده از آزمونهای آماری
- ❖ آزمونهای پارامتریک
- ❖ آزمونهای نان پارامتریک
- ❖ امتحان فینال

karbord2003@yahoo.com

فصل اول

تعاریف مبانی آمار

karbord2003@yahoo.com

پیشگفتار:

در عصر حاضر کسی نمی‌تواند منکر این واقعیت باشد که آمار نقشی لاینفک در زندگی روزمره ما بازی می‌کند. اخبار روزانه رسانه‌های گروهی با گزارشی از وضع هوا به پایان می‌رسند در طول اخبار، به جریانهای بازار بورس و سهام اشاره می‌شود و روزنامه‌ها خبر از افزایش نرخ اجناس می‌دهند...

آمار به عنوان پایه یک روش و راه موثر در بررسی مسائل موجود، در بسیاری از زمینه‌های علمی از جمله جامعه‌شناسی، کشاورزی، فیزیک و... به کار گرفته می‌شود. در دانش امروزی، معمولاً سعی می‌شود که اطلاعات موجود در یک زمینه خاص، در قالب اعداد نمایش داده شود تا به هنگام تجزیه و تحلیل اطلاعات، فهم بهتری از پدیده مورد مطالعه به دست آمده و امکان مقایسه فراهم گردد.

در یک جمله آمار مجموعه‌ای از روشهای جمع آوری، تهیه و تنظیم و تجزیه و تحلیل اطلاعات است که برای کسب یک یا چند نتیجه به خدمت گرفته می‌شود.

karbord2003@yahoo.com

برای اینکه نتایج مناسب و مطلوب از اطلاعات که در آمار گیری ها جمع آوری می کنیم، به دست آید باید:

- اعداد نماینده واقعی مشاهدات بوده و غیرواقع یا غلط نباشند
- به نحو مفیدی تهیه و تنظیم شوند
- به نحو صحیح تجزیه و تحلیل گردند
- قابل نتیجه گیری صحیح باشند

آمار توصیفی:

به طور کلی، روش هایی را که به وسیله آنها می توان اطلاعات جمع آوری شده را تنظیم کرده و خلاصه نمود، آمار توصیفی می نامیم و در یک کلام آمار توصیفی عبارت از مجموعه روش هایی است که پردازش داده ها را فراهم می سازد. اطلاع از اصطلاحات زیر در آمار ضروری است.

karbord2003@yahoo.com

مقدمه :

واژه **statistics** که به فارسی آن را **آمار** ترجمه کرده اند از کلمه لاتین **status** یا کلمه ایتالیایی **statista** و یا کلمه آلمانی **statistik** که همگی به معنی دولت هستند استخراج شده است.

آمار را به معنی روش هایی برای جمع آوری، تنظیم و تجزیه و تحلیل اطلاعات عددی درباره موضوعی تعریف نموده اند.

karbord2003@yahoo.com

مفهوم آمار توصیفی و آمار استنباطی

آمار توصیفی: روش‌های تنظیم، خلاصه سازی، رسم نمودار، جدول و پردازش اطلاعات
آمار استنباطی: روش‌های جمع آوری، تجزیه و تحلیل اطلاعات، تفسیر و تعمیم اطلاعات

وقتی با مجموعه ای از اطلاعات روبرو هستیم ابتدا باید تصمیم بگیریم که چگونه این اطلاعات را خلاصه کنیم تا بهتر بتوانیم از آنها استفاده کنیم.

karbord2003@yahoo.com

در واقع آمار توصیفی :
بخشی از علم آمار است که به جمع آوری، خلاصه کردن، نمایش و پردازش اطلاعات می پردازد.

در این روش پس از جمع آوری اطلاعات، تهیه جدولهای خلاصه و رسم نمودارهای آماری به یافته های مناسب برای مطالعه تحقیق می رسیم.

karbord2003@yahoo.com

مفاهیم بنیادی آمار

انجام پژوهشهای آماری مستلزم مشخص شدن برخی مفاهیم اساسی می باشد که در این قسمت مطالعه و تشریح این مفاهیم اولیه و اساسی درآمار می پردازیم که عبارتند از:

جمعیت ، نمونه ، متغیر و داده

karbord2003@yahoo.com

جمعیت :

مجموعه ای از افراد یا اشیاء که می خواهیم یک یا چند نفر خصوصیت را در مورد آنها مطالعه کنیم را جمعیت یا جامعه آماری می نامند.

- مثلاً جمعیت دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی، از لحاظ سن، جمعیت
- کارگران یک کارخانه از نظر میزان دستمزد
- جمعیت نوزدانی که سال گذشته بدنیا آمده اند از نظر مصرف شیر خشک

karbord2003@yahoo.com

جمعیت :

برای انجام هر کار آماری باید آن جمعیت و خصوصیت مورد مطالعه بدون هر گونه تصمیمی قبلاً مشخص می شوند .

جمعیت دو نوع است

۱- **جمعیت متناهی**: که تعداد اعضاء تشکیل دهنده معین و محدود است به طوری که اگر آنها را تک تک شناسایی کنیم و کنار بگذاریم تمام می شوند مانند جمعیت اتومبیلهای شهر قزوین

۲- **جمعیت نامتناهی**: که عناصر تشکیل دهنده آن نامعین و پایان ناپذیر می باشند. مانند جمعیت ستارگان آسمان یا جمعیت دانه های یک مزرعه گندم که هریک از عناصر جمعیت را یک فرد می نامند و واژه فرد تنها به انسان اطلاق نمی شود.

karbord2003@yahoo.com

تعداد عناصر جمعیت را اندازه جمعیت گویند و آن را با N نمایش می دهند. مطالعه تک تک افراد جمعیت به علت هزینه زیاد، کمی وقت و نداشتن امکانات کافی، اغلب مقدور نمی باشد .

بنابراین قسمتی از جمعیت را به جای تمام آن برای مطالعه در نظر می گیرند.

نمونه :

نمونه بخشی از جامعه آماری است که طبق اصول و ضوابطی معین انتخاب می شود و مطالعه نمونه به جای مطالعه کل جمعیت توصیه می شود .

karbord2003@yahoo.com

آشنایی با مفاهیم جمعیت

• جمعیت هدف یا مادر (target population)

با ویژگی های بالینی و دموگرافیک تعریف می شود
(ابتلا به دیابت، جنس مذکر)

• جمعیت مورد مطالعه ، دردسترس، نمونه گیری شده (study, sampled population)

بر اساس ویژگی های جغرافیایی و زمانی تعریف می گردد

(استان قزوین، پاییز ۹۱)

• نمونه (Sample)

افراد مورد مطالعه توسط پژوهشگر از جمعیت مورد مطالعه انتخاب می شود.

• نمونه کامل

افرادی هستند که پژوهش بر روی آن ها انجام می شود.

karbord2003@yahoo.com

آشنایی با مفاهیم جمعیت

جامعه هدف: مردان مبتلا به دیابت

جامعه آماری: مردان دیابتیک استان قزوین

نمونه: ۲۰۰ فرد دیابتیک

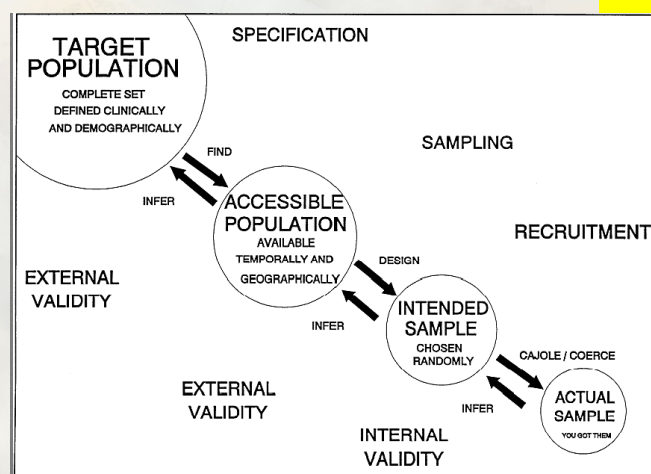
نمونه های کامل:

۱۸۰ نفر که به

خونگیری شده اند

karbord2003@yahoo.com

جمعیت ها و نمونه ها



• سرشماری
• نمونه گیری

karbord2003@yahoo.com

متغیر

تعداد عناصر نمونه را اندازه نمونه گویند و با n نمایش می دهند.

انتخاب نمونه طبق روشها، اصول و ضوابطی معین که به روشهای نمونه گیری معروفند صورت می پذیرد.

متغیر :

خصوصیت یا صفتی مانند گروه خونی، هوش، قد، وزن، محل سکونت، طول عمر و ... که از هر فرد به فرد دیگر و از هر شخص به شخص دیگر در جمعیت آماری تغییر می کند را متغیر می نامند و اغلب با X نشان داده می شود.

karbord2003@yahoo.com

متغیر

الف) متغیرهای کمی:

صفات هستند که قابل اندازه گیری یا شمارش هستند مانند سن، طول عمر، وزن، درآمد، هزینه، و...

ب) متغیرهای کیفی:

صفات هستند که واحد نداشته و قابل اندازه گیری نیستند مانند جنس، مرغوبیت، مهارت، گروه خونی و...

karbord2003@yahoo.com

انواع متغیرها



karbord2003@yahoo.com



| ویژگی سطح سنجش | استقلال گزینه ها | مقایسه گزینه ها | فاصله معین | مبنای صفر مطلق |
|-------------------|---------------------|--------------------|---------------|-------------------|
| اسمی | ● | | | |
| رتبه ای | ● | ● | | |
| فاصله ای | ● | ● | ● | |
| نسبی | ● | ● | ● | ● |

آمار توصیفی:

در بسیار از مسائل پیشرو، اندازه‌گیری ویژگی یک متغیر مستلزم آگاهی و شناخت خاصی است. به طور کلی چهار نوع مقیاس برای اندازه‌گیری وجود دارد:

- مقیاس اسمی
- مقیاس ترتیبی
- مقیاس فاصله‌ای
- مقیاس نسبی

karbord2003@yahoo.com

آمار توصیفی:

مقیاس اسمی:

این نوع مقیاس اندازه‌گیری عمدتاً برای طبقه‌بندی داده‌ها به کار می‌رود و منظور از آن اتلاق يك عدد طبیعی به داده‌های متفاوت است.

اختصاص اعداد ۱ تا ۴ به گروه‌های خونی A, B, AB, O.

مثال:

نوع داشته باشید که:

این اعداد را نمی‌توان برای مقایسه یا چهار عمل اصلی به کار برد

karbord2003@yahoo.com

آمار توصیفی:



مقیاس ترتیبی:

این نوع مقیاس اندازه‌گیری عموماً برای طبقه‌بندی داده‌ها به منظور یک نوع برتری به کار می‌رود.

مثال:

در یک کارخانه ممکن است کارگران را به سه دسته ساده، نیمه ماهر و ماهر تقسیم بندی کنیم. اتلاق به ترتیب اعداد ۱ تا ۳ به این سه دسته یک مقیاس ترتیبی است.

توجه داشته باشید که:

این اعداد تنها برای مقایسه به کار می‌روند و نمی‌توان با آنها چهار عمل اصلی را انجام داد.

karbord2003@yahoo.com

آمار توصیفی:



مقیاس فاصله‌ای:

این نوع مقیاس اندازه‌گیری عموماً در زمینه‌هایی که علاوه بر حفظ ترتیب به نحوی فاصله بین ویژگی‌ها را نیز حفظ می‌کند. به عبارت دیگر در چنین مقیاسی نسبت تفاضلها ثابت می‌ماند.

مثال:

اندازه‌گیری ضریب هوشی دانش آموزان کلاس اول دبستان در شهر قزوین.

توجه داشته باشید که:

در این نوع مقیاس، عدد صفر یک مفهوم قراردادی است.

karbord2003@yahoo.com

آمار توصیفی:



مقیاس نسبی:

این نوع مقیاس اندازه‌گیری علاوه بر حفظ فاصله، نسبت را نیز حفظ می‌کند. به عبارت دیگر در این نوع اندازه‌گیری نسبت دو مقدار بستگی به واحد اندازه‌گیری ندارد.

karbord2003@yahoo.com

داده :

در مطالعه خصوصیتی در جمعیت، متغیر مورد نظر را با مقیاسی مناسب اندازه می‌گیرند در این صورت مجموعه ای از اعداد حاصل می‌شود که به آنها داده ی گویند. در واقع اطلاعات عددی درباره موضوعی (خصوصیت) را داده می‌گویند .

karbord2003@yahoo.com

پارامتر و آماره

مطالعه جامعه برای بدست آوردن برخی از شاخصهاست. این شاخصها، چنانچه با اندازه گیری تمامی عناصر جامعه آماری (سرشماری) بدست آمده شده باشند آنها را **پارامتر** مثل:

اگر با استفاده از اگر متوسط درآمد کارکنان دولت با استفاده از اندازه گیری درآمد کلیه کارکنان دولت محاسبه شود آن را **پارامتر**

اگر با استفاده از اندازه گیری درآمد نمونه ای از کارکنان بدست آید آن را **آماره** می گویند .

نمونه که بخشی از جامعه است بدست آمده باشند آنها را **آماره** می گویند .

karbord2003@yahoo.com

آمار توصیفی:

اطلاعاتی که از مطالعه یک متغیر به دست می آیند، معمولاً شامل انبوهی عدد یا علامت می باشند که آنها را داده می نامیم. داده ها را نسبت به نوع متغیری که اندازه گیری می کنیم به دو دسته داده گسسته و داده های پیوسته تقسیم می کنیم.

معمولاً به داده های جمع آوری شده که انبوهی عدد است و هیچ نوع پردازشی روی آنها انجام نشده است داده خام می گویند.

داده خام



karbord2003@yahoo.com

داده
 مشخصات فراوانی
 متنوع
 نمونه
 جمعیت

آمار توصیفی:

مواردی که در ارتباط با یک مجموعه از داده‌های می‌بایستی مد نظر قرار داد، عبارت‌اند از:

= خلاصه کردن و توضیح داده‌ها به وسیله تنظیم جداول و رسم نمودارها.
 = محاسبه مقادیر عددی، برای دست یافتن به معیارهایی که تمرکز و یا پراکندگی داده‌ها را نشان دهد.

در آمار، برای اینکه از داده‌های خام واقعینهای موجود را استخراج کنیم، آنها را به نحوی مناسب دسته‌بندی کرده و جدولهایی به نام جدولهای آماری تهیه می‌نماییم. متداولترین جدول در آمار، جدول فراوانی است.

نحوه تنظیم جدول فراوانی را در فصل دو بیان می‌نماییم.

karbord2003@yahoo.com

فصل دوم

رسم جدولهای فراوانی

karbord2003@yahoo.com

جدول‌های آماری:

هرگاه n داده y_1, y_2, \dots, y_n از نوع x_1, x_2, \dots, x_k ، با فرض $2 \leq k \leq n$ ،
 به ترتیب با تعدادهای f_1, f_2, \dots, f_k تشکیل شده باشند، آنگاه f_i را فراوانی x_i
 می‌گوییم. به عبارت دیگر تعداد دفعاتی را که x_i در داده‌های y_1, y_2, \dots, y_n
 تکرار می‌شود، فراوانی x_i می‌نامیم و آن را با نماد f_i نمایش می‌دهیم.

به خاطر داشته باشید که

اگر اندازه نمونه برابر n باشد، آنگاه برای $j = 1, \dots, k$

$$\sum_{i=1}^k f_i = n \quad 1 \leq f_i \leq n$$

karbord2003@yahoo.com

جدول‌های آماری:

مثال:

داده‌های زیر میزان تصادف منجر به مرگ در ۳۰ منطقه را نشان می‌دهد. فراوانی داده‌ها را تعیین نمایید.

۸ ۶ ۵ ۵ ۳ ۴ ۳ ۶ ۶ ۷
 ۳ ۵ ۵ ۸ ۵ ۷ ۴ ۸ ۴ ۳
 ۲ ۸ ۷ ۶ ۵ ۶ ۶ ۵ ۵ ۶

مشاهده می‌شود که داده‌های تکرار اعداد ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ می‌باشند، بنابراین جدول زیر را برای فراوانی داده‌ها خواهیم داشت:

| x_i | f_i |
|-------|-------|
| ۲ | ۱ |
| ۳ | ۴ |
| ۴ | ۳ |
| ۵ | ۸ |
| ۶ | ۷ |
| ۷ | ۳ |
| ۸ | ۴ |

karbord2003@yahoo.com

جدول هاي آماری:

نسبت فراواني به اندازه نمونه را فراواني نسبي مي ناميم. اگر فراواني x_i در يك نمونه با اندازه n ، برابر f_i باشد، آنگاه فراواني نسبي x_i را با نماد r_i نمايش خواهيم داد، به طوري كه:

$$r_i = \frac{f_i}{n}$$

به خاطر داشته باشيد كه

براي $j = 1, \dots, k$

$$\sum_{i=1}^k r_i = n$$

$$0 \leq r_i \leq 1$$

karbord2003@yahoo.com

جدول هاي آماری:

| x_i | f_i | r_i |
|-------|-------|-------|
| 2 | 1 | 0.033 |
| 3 | 4 | 0.133 |
| 4 | 3 | 0.100 |
| 5 | 8 | 0.267 |
| 6 | 7 | 0.233 |
| 7 | 3 | 0.100 |
| 8 | 4 | 0.133 |

$$\frac{1}{30} = 0.033$$

$$\frac{4}{30} = 0.133$$

karbord2003@yahoo.com

جدول های آماری:

فراوانی نسبی تجمعی
فراوانی نسبی

فراوانی نسبی
فراوانی نسبی

با توجه به تعریف فراوانی، فراوانی تجمعی ردیف i را با نماد F_i نمایش می‌دهیم و به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$F_i = \sum_{j=1}^i f_j$$

به خاطر داشته باشید که

برای اندازه نمونه n و $i = 1, \dots, k$ آنگاه

$$f_i = F_1 \leq F_1 \leq \dots \leq F_k = n$$

karbord2003@yahoo.com

جدول های آماری:

فراوانی نسبی تجمعی
فراوانی نسبی

فراوانی نسبی
فراوانی نسبی

| x_i | f_i | F_i |
|-------|-------|-------|
| ۲ | ۱ | ۱ |
| ۳ | ۴ | ۵ |
| ۴ | ۳ | ۸ |
| ۵ | ۸ | ۱۶ |
| ۶ | ۷ | ۲۳ |
| ۷ | ۳ | ۲۶ |
| ۸ | ۴ | ۳۰ |

$$1 + 4 = 5$$

$$1 + 4 + 3 + 8 + 7 = 23$$

karbord2003@yahoo.com

جدول های آماری:

با توجه به تعریف فراوانی نسبی، فراوانی نسبی تجمعی ردیف i را با نماد R_i نماد نمایش می‌دهیم و به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$R_i = \sum_{j=1}^i r_j$$

به خاطر داشته باشید که

برای اندازه نمونه n و $i = 1, \dots, k$ آنگاه

$$r_i = R_1 \leq R_2 \leq \dots \leq R_k = 1$$

karbord2003@yahoo.com

جدول های آماری:

| x_i | r_i | R_i |
|-------|----------------|-----------------|
| ۲ | $\frac{1}{30}$ | $\frac{1}{30}$ |
| ۳ | $\frac{4}{30}$ | $\frac{5}{30}$ |
| ۴ | $\frac{3}{30}$ | $\frac{8}{30}$ |
| ۵ | $\frac{8}{30}$ | $\frac{16}{30}$ |
| ۶ | $\frac{7}{30}$ | $\frac{23}{30}$ |
| ۷ | $\frac{3}{30}$ | $\frac{26}{30}$ |
| ۸ | $\frac{4}{30}$ | $\frac{30}{30}$ |

$$\frac{1}{30} + \frac{4}{30} + \frac{3}{30}$$

karbord2003@yahoo.com

الگوریتم تنظیم جدولهای فراوانی

برای طبقه‌بندی داده‌ها الگوریتم غیرحقیقی در چهار مرحله ارائه می‌گردد

مرحله اول :

داده‌های جمع‌آوری شده را از کوچک به بزرگ مرتب و دامنه تغییرات را محاسبه می‌کنیم .

$$\text{دامنه تغییرات} = R = x_{(n)} - x_{(1)}$$

$$R = \text{Min}x - \text{Max}x$$

karbord2003@yahoo.com

مرحله دوم:

تعداد طبقات (k) را مشخص می‌کنیم دو روش برای تعیین k پیشنهاد می‌شود
الف) فرمول زیر توسط استورجس برای تعیین k بدست آورده شده است .
که در آن n تعداد کل داده‌ها است . $k = [1 + 3/223 \log n]$

karbord2003@yahoo.com

مرحله سوم :

طول طبقات را از رابطه $\omega = \frac{R}{K}$ محاسبه می کنیم .

هر گاه در تعیین طول طبقات حاصل تقسیم دامنه تغییرات بر تعداد طبقات عدد اعشاری بدست آمد عدد مذکور را به نزدیکترین واحد به بالا رند می کنیم .

karbord2003@yahoo.com

مرحله چهارم :

سازماندهی داده ها را آغاز می کنیم
حد پایین طبقه اول را با
کوچکترین مشاهده شروع کرده
و حدود طبقات را با فاصله ω تشکیل می هیم

karbord2003@yahoo.com

مثال : مؤسسه‌ای یک نوع باتری برای اتومبیل‌های خود استفاده می‌کند از مسئول این مؤسسه طول عمر ۴۰ باتری مستعمل را بر حسب سال سؤال کرده و داده‌های زیر را بدست می‌آوریم .

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ۲/۲ | ۱/۴ | ۵/۳ | ۵/۴ | ۲/۳ | ۷/۳ | ۳ | ۶/۲ | ۴/۳ | ۶/۱ | ۱/۳ | ۲/۳ |
| ۸/۳ | ۱/۳ | ۷/۴ | ۶/۳ | ۵/۲ | ۳/۴ | ۶/۳ | ۴/۳ | ۹/۲ | ۳/۳ | ۹/۳ | ۱/۳ |
| ۳/۳ | ۱/۳ | ۷/۳ | ۴/۴ | ۲/۳ | ۱/۴ | ۹/۱ | ۴/۳ | ۷/۴ | ۸/۳ | ۲/۳ | ۶/۲ |
| | | | | | | | | | ۹/۳ | ۳ | ۲/۴ |
| | | | | | | | | | | | ۵/۳ |

karbord2003@yahoo.com

در این صورت $n = 40$
تعداد طبقات از رابطه $[1 + 3/2 \log 40]$
محاسبه می‌شود بنابراین $k = [322/6] = 6$ بنابراین طول هر
عبارت است از :

$$\omega = \frac{R}{K} = \frac{\max(x_i) - \min(x_i)}{k} = \frac{4/7 - 1/6}{6} = 0.53 \quad 0/6$$

karbord2003@yahoo.com

| (X) مرکز (نماینده) طبقات | (f) فراوانی | حدود طبقات | حدود واقعی طبقات |
|--------------------------|-------------|------------|------------------|
| ۱/۹ | ۲ | ۱/۶ - ۲/۲ | ۱/۵۵ - ۲/۲۵ |
| ۲/۵ | ۴ | ۲/۲ - ۲/۸ | ۲/۲۵ - ۲/۸۵ |
| ۳/۱ | ۱۳ | ۲/۸ - ۳/۴ | ۲/۸۵ - ۳/۴۵ |
| ۳/۷ | ۱۳ | ۳/۴ - ۴/۰ | ۳/۴۵ - ۳/۹۵ |
| ۴/۳ | ۶ | ۴/۰ - ۴/۶ | ۳/۹۵ - ۴/۵۵ |
| ۴/۹ | ۲ | ۴/۶ - ۵/۲ | ۴/۵۵ - ۵/۱۵ |

karbord2003@yahoo.com

جدول های آماری:

مثال:

معدل ۵۰ دانشجوی دانشگاه با تقریب تا يك رقم اعشار، به شرح زیر است:

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ۱/۲ | ۹/۱ | ۶/۱ | ۲/۲ | ۱/۲ | ۲/۲ | ۴/۲ | ۸/۱ | ۵/۱ | ۹/۲ |
| ۸/۱ | ۳/۲ | ۸/۱ | ۷/۱ | ۳/۲ | ۳/۲ | ۰/۲ | ۵/۲ | ۱/۲ | ۶/۲ |
| ۸/۱ | ۱/۲ | ۹/۱ | ۷/۱ | ۷/۱ | ۰/۲ | ۹/۱ | ۲/۲ | ۶/۲ | ۴/۱ |
| ۹/۲ | ۴/۲ | ۸/۱ | ۹/۱ | ۲/۲ | ۲/۲ | ۵/۲ | ۰/۲ | ۰/۲ | ۲/۲ |
| ۴/۱ | ۵/۲ | ۹/۱ | ۸/۱ | ۶/۱ | ۴/۲ | ۹/۲ | ۹/۱ | ۶/۱ | ۴/۱ |

تشکیل جدول فراوانی
برای
داده های پیوسته

karbord2003@yahoo.com

جدول های آماری:

فراوانی نسبی
فراوانی نسبی
فراوانی نسبی
فراوانی نسبی

| R_i | F_i | r_i | f_i | x_i | کلاس |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| ۰۸/۰ | ۴ | ۰۸/۰ | ۴ | ۴۵/۱ | ۴۵/۱ - ۵۵/۱ |
| ۲۰/۰ | ۱۰ | ۱۲/۰ | ۶ | ۶۵/۱ | ۵۵/۱ - ۷۵/۱ |
| ۴۴/۰ | ۲۲ | ۲۴/۰ | ۱۲ | ۸۵/۱ | ۷۵/۱ - ۹۵/۱ |
| ۶۲/۰ | ۳۱ | ۱۸/۰ | ۹ | ۰۵/۲ | ۹۵/۱ - ۱۵/۲ |
| ۷۸/۰ | ۳۹ | ۱۶/۰ | ۸ | ۲۵/۲ | ۱۵/۲ - ۳۵/۲ |
| ۹۰/۰ | ۴۵ | ۱۲/۰ | ۶ | ۲/۴۵ | ۳۵/۲ - ۵۵/۲ |
| ۹۴/۰ | ۴۷ | ۰۴/۰ | ۲ | ۶۵/۲ | ۵۵/۲ - ۷۵/۲ |
| ۰۰/۱ | ۵۰ | ۰۶/۰ | ۳ | ۸۵/۲ | ۷۵/۲ - ۹۵/۲ |
| — | — | ۰۰/۱ | ۵۰ | | جمع |

karbord2003@yahoo.com

فصل سوّم

رسم

نمودارهای فراوانی

karbord2003@yahoo.com

نمودارهای آماری

نمایش داده ها را، طبق قراردادهای خاص به صورت هندسی ، یک نمودار آماری می گویند.

نمودار میله ای

در این نمودار **صفت کیفی** را به صورت نقاطی روی محور (X ها) مشخص می کنیم و سپس از نقاط حاصل، خطهای عمودی بر محور رسم می کنیم که ارتفاع آن برابر فراوانی یا فراوانی نسبی متغیر مربوطه می باشد

karbord2003@yahoo.com

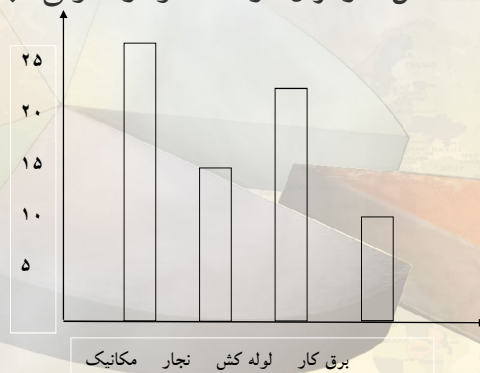
مثال: توزیع فراوانی کارگران یک کارخانه بر حسب تخصص داده شده است نمودار میله ای آن عبارت است از:



karbord2003@yahoo.com

نمودار ستونی :

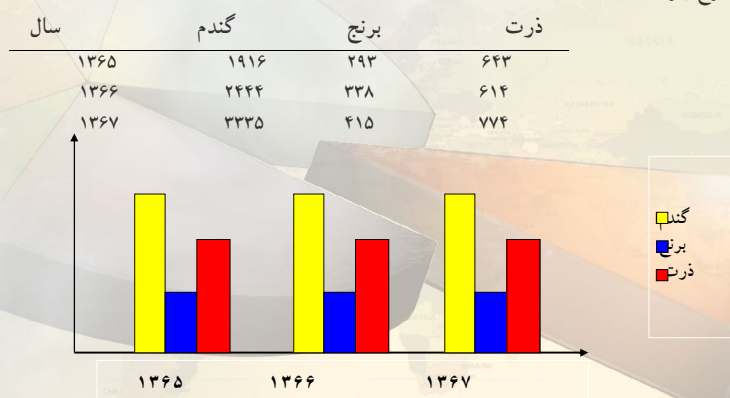
در نمودار میله ای، هرگاه میله ها را به صورت مستطیل نشان دهیم نمودار ستونی حاصل می شود.
مثال: در توزیع فراوانی تخصص کارگران کارخانه نمودار ستونی عبارت است از



karbord2003@yahoo.com

نمودار میله ای چند تایی :

اگر داده ها را بر مبنای صفات کیفی طبقه بندی کنیم و برای مقایسه آنها از دو یا چند صفت استفاده کنیم در آن صورت از نمودار میله ای چند تایی استفاده می کنیم.
مثال: مقدار محصول گندم، برنج و ذرت بر حسب هزار تن در سالهای ۱۳۶۵ و ۱۳۶۶ و ۱۳۶۷ در یک استان به شرح زیر است.



karbord2003@yahoo.com

نمودار دایره ای :

این نمودار برای نمایش داده های کیفی مورد استفاده قرار می گیرد دایره به قطاعهایی متناسب با فراوانی نسبی هر طبقه تقسیم می شود اندازه هر قطاع از رابطه ی $S_i = r_i \times 360^\circ$ برحسب درجه بدست می آید.

• مثال: وضعیت مصرف انرژی بر حسب صد هزار **B.T.U** از هر نوع در سال ۱۳۵۴ داده شده است نمودار دایره ای مربوط به تغییرات نوع انرژی عبارت است از :



karbord2003@yahoo.com

نمودار هیستوگرام :

در توزیعهای فراوانی که دارای فاصله طبقات مساوی هستند هیستوگرام نموداری است مرکب از مستطیل هایی که عرض آن برابر فاصله طبقه و ارتفاع آن برابر فراوانی یا فراوانی نسبی هر طبقه است. در نمودار هیستوگرام ، محور افقی دستگاه مختصات با حدود طبقات و محور عمودی با فراوانی یا فراوانی نسبی مدرج می گردد.

karbord2003@yahoo.com

مثال : نمودار هیستوگرام توزیع سن ازدواج عبارت است از :

| سن ازدواج | f_i | r_i |
|-----------------|--------|--------|
| 14 / 5 – 19 / 5 | 18 | 0 / 09 |
| 19 / 5 – 24 / 5 | 74 | 0 / 37 |
| 24 / 5 – 29 / 5 | 62 | 0 / 31 |
| 29 / 5 – 34 / 5 | 26 | 0 / 13 |
| 34 / 5 – 39 / 5 | 20 | 0 / 1 |
| مجموع | n= 200 | |

karbord2003@yahoo.com

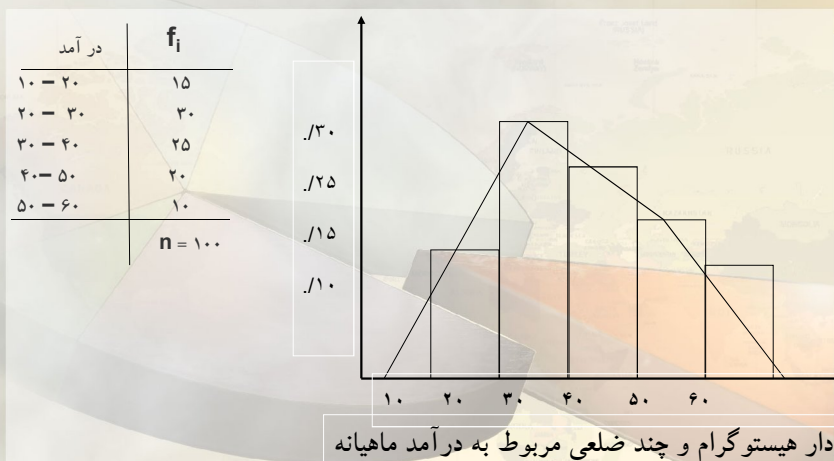


نمودار چند ضلعی (چند بر فراوانی)

اگر نقطه‌ای وسط قاعده‌های بالایی مستطیل‌های هیستوگرام و نقطه‌های وسط رده‌هایی را که بلافاصله در دوانتهای هیستوگرام بوده و دارای فراوانی صفر هستند به هم پیوندیم یک خط شکسته به دست می‌آید که آن را چند بر یا چندضلعی فراوانی می‌گویند.

karbord2003@yahoo.com

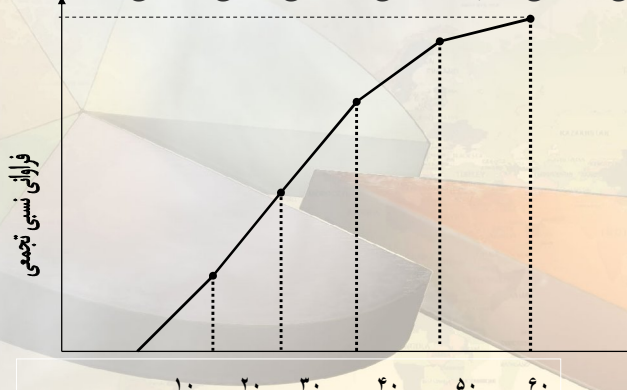
مثال: شرکت ایران دارو دارای ۱۰۰ کارمند است که در آمد ماهیانه آنها در جدول زیر آمده است.



karbord2003@yahoo.com

نمودار توزیع نسبی تجمعی

اگر نقاطی را که طول آنها مرز طبقه‌ها و عرض آنها فراوانی نسبی تجمعی تا آن مرز باشد به هم بپیوندیم یک خط شکسته بدست می‌آید که آن را نمودار توزیع نسبی تجمعی یا چند ضلعی فراوانی نسبی تجمعی گویند.



نمودار توزیع نسبی تجمعی مربوط به درآمد ماهیانه

karbord2003@yahoo.com

نمودارهای آماری:

معمولاً داده‌ها را با نمودارهای مختلف نمایش می‌دهند. عموماً این نمودارها در ارتباط با داده‌های پیوسته به کار گرفته می‌شود و منظور از نمایش آنها، **تجسم عینی اطلاعات نهفته در داده‌ها است**. در این بخش به معرفی چند نمودار معروف اکتفا می‌کنیم:

== هیستوگرام

== چندبر فراوانی

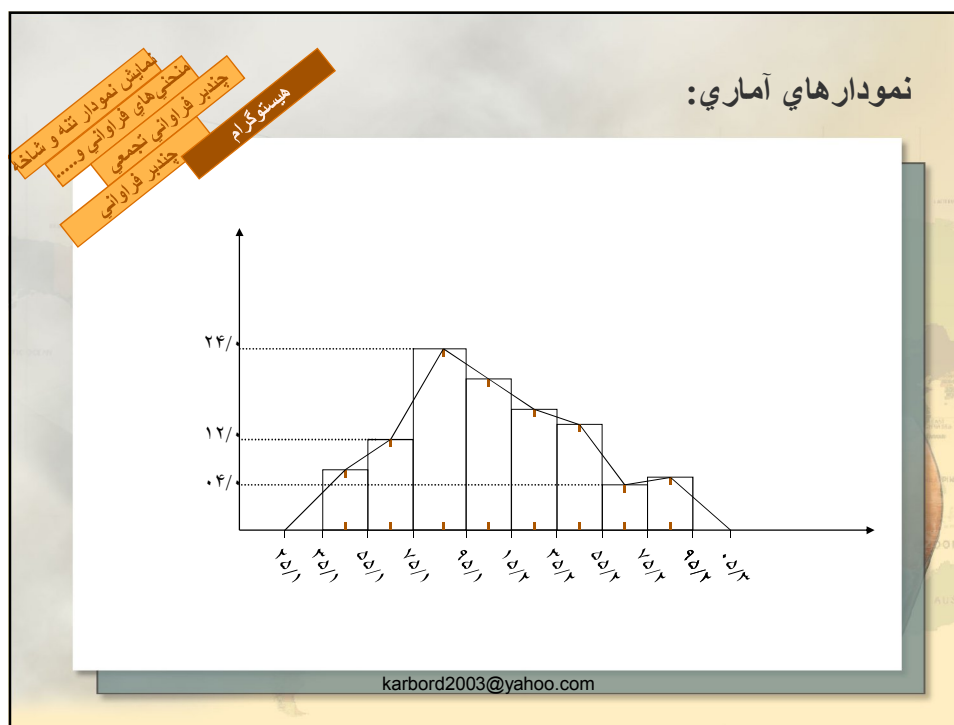
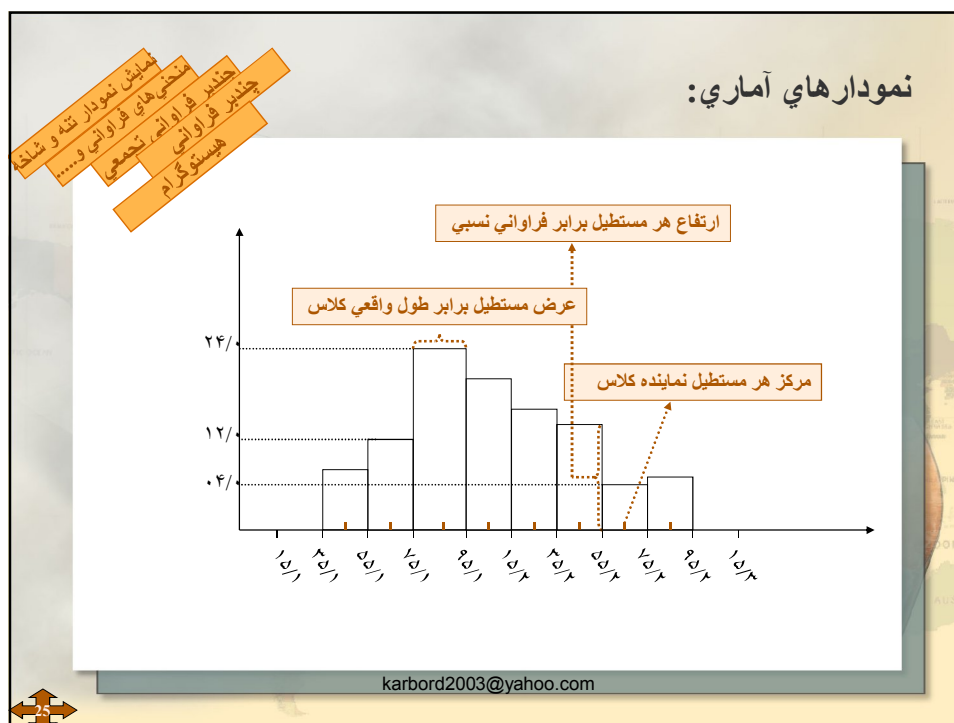
== چندبر فراوانی تجمعی

== منحنیهای فراوانی و فراوانی تجمعی

== نمایش نمودار تنه و شاخه

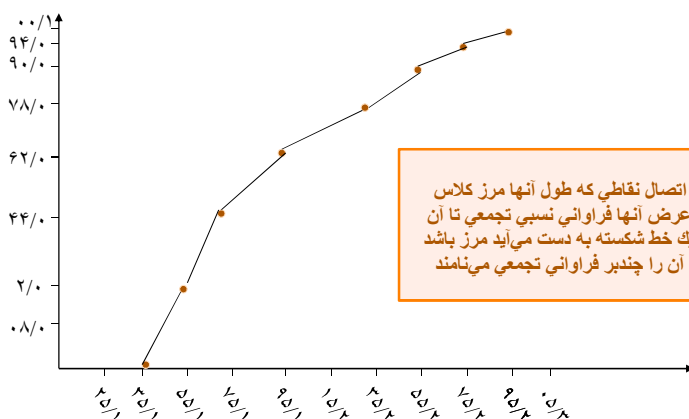
== نمودار جعبه‌ای

karbord2003@yahoo.com



نمودارهاي آماری:

نمایش نمودار تنه و شاخه
چندبر فراوانی و.....
چندبر فراوانی
هیستوگرام

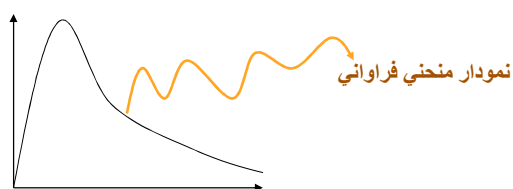


از اتصال نقاطی که طول آنها مرز کلاس و عرض آنها فراوانی نسبی تجمعی تا آن يك خط شکسته به دست می آید مرز باشد که آن را چندبر فراوانی تجمعی می نامند

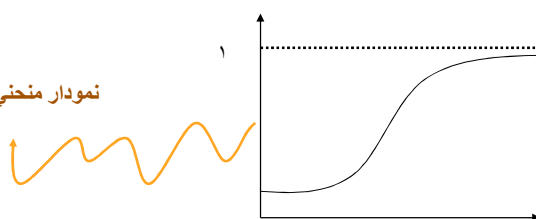
karbord2003@yahoo.com

نمودارهاي آماری:

نمایش نمودار تنه و شاخه
چندبر فراوانی و.....
چندبر فراوانی
هیستوگرام



نمودار منحنی فراوانی تجمعی



karbord2003@yahoo.com

منحنی‌های فراوانی و فراوانی تجمعی

هرگاه تعداد داده‌ها (n) زیاد باشد تعداد طبقات طبق رابطه‌ی
 $k = \lceil \log_3 n \rceil + 3$ زیاد می‌شود و در نتیجه طول طبقات
 $(w = \frac{R}{k})$ کوچک می‌شود در این صورت چند ضلعی فراوانی و چند
 ضلعی فراوانی تجمعی دارای اضلاع کوچک و زیادی خواهد شد و می
 توان بر آنها منحنی‌هایی منطبق کرد که به ترتیب منحنی فراوانی
 تجمعی نامیده می‌شوند.

karbord2003@yahoo.com



ANY Q?
THANKS

karbord2003@yahoo.com